

Pekka Hirvonen

## **MEDIANÄYTTÖJEN ETÄVALVONTA**

## **MEDIANÄYTTÖJEN ETÄVALVONTA**

Pekka Hirvonen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2015  
Automaatiotekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Automaatiotekniikan koulutusohjelma

---

Tekijä: Pekka Hirvonen  
Opinnäytetyön nimi: Medianäyttöjen etävalvonta  
Työn ohjaajat: Juha Hasari (Elisa Videra Oyj), Timo Heikkinen (OAMK)  
Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: Kevät 2015  
Sivumäärä: 35 + 7 liitettä

---

Elisa Videra tuottaa visuaalisen kommunikoinnin palveluja Suomessa ja eri puolilla maailmaa. Toimintakyvyn ja käytettävyyden takaaminen on erinomaisen tärkeää loppukäyttäjän näkökulmasta. Ne ovat myös kilpailukyvyn kannalta olennaisia tekijöitä globaalisti kasvavilla markkinoilla.

Opinnäytetyössä toteutettiin medianäyttölaitteistojen etävalvontaympäristö. Laitteistojen tilan valvonta antaa palveluntarjoajalle kriittistä tietoa toimintatiloista ja erilaisista vikatilanteista. Näin se luo edellytyksiä myös vikatilanteiden korjaamisiin, ja tietoja voidaan hyödyntää myös muun muassa ennakoivan huollon toimenpiteissä.

Työ käsittää etävalvontajärjestelmän testaus- ja pilotointivaiheet sekä edellytykset laajempaan käyttöönottoon niiden pohjalta. Etävalvontajärjestelmään liittyvien toiminnallisuuksien ja ohjelmistojen hyödyntäminen sekä kehittäminen edellyttivät yhteistyötä myös monien yrityksen ulkopuolella työskentelevien henkilöiden kanssa.

Tarve ja edellytykset etävalvontajärjestelmän käyttöönotolle ovat olemassa, ja työn tuloksena syntyi optimointia vaille valmis järjestelmä laajempaan käyttöönottoon. Etävalvontajärjestelmän tuottama tieto on jo itsessään varsin täsmällistä ja se voidaan kohdistaa suoraan asianomaisille, ja se tuokin paljon lisäarvoa palvelussa esiintyvien ongelmien ratkaisemiseksi.

---

Asiasanat: digitaalinen medianäyttö, etävalvonta, monitorointi, vikahälytykset

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Automation technology

---

Author: Pekka Hirvonen  
Title of thesis: Remote Monitoring of Media Screens  
Supervisor(s): Juha Hasari (Elisa Videra Oyj), Timo Heikkinen (OAMK)  
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2015  
Number of pages: 35 + 7 appendices

---

Elisa Videra is a visual communications service provider in Finland and globally. Performance and usability are extremely vital in end user point of view. They also contribute to maintaining competitiveness in global, growing markets.

Aim for this thesis was to implement a remote monitoring environment for digital media screens. Remote monitoring conveys critical information about system status and faults. It also provides details on possible system and hardware issues and allows of actions of preventive maintenance. This thesis consists of testing and piloting phases of the system as well as conditions and requirements for larger scale introduction.

Development and utilization of the system and its functionality required co-operation with several people outside the company as it was part of a larger project. Implementing of such a system is vital for more efficient problem management and to clarify issues.

---

Keywords: media screen, digital signage, remote monitoring

## ALKULAUSE

Opinnäytetyön tilaajana oli Elisa Videra Oyj. Työssä ohjaajina toimivat tilaajan puolelta tekninen johtaja Juha Hasari sekä lehtori Timo Heikkinen Oulun ammattikorkeakoulusta.

Haluaisin erityisesti kiittää ohjaajaani Juha Hasaria mahdollisuudesta työskennellä mielenkiintoisen projektin parissa sekä työn tukemisessa. Kiitän myös muita projektin parissa työskennelleitä Elisa Videran työntekijöitä, ohjaavaa opettajaa Timo Heikkistä ja muita opinnäytetyön teossa tukeneita.

Oulussa 17.5.2015

Pekka Hirvonen

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT .....	4
ALKULAUSE .....	5
SANASTO .....	8
1 JOHDANTO .....	9
2 MEDIANÄYTTÖ.....	11
2.1 Mediasoitin .....	12
2.2 Ohjelmisto ja tietoliikenne.....	13
3 ETÄVALVONTA.....	16
3.1 Vikatilanteet.....	16
3.1.1 Mediasoitimen valvonta .....	16
3.1.2 Näyttö .....	17
3.1.3 Järjestelmä.....	17
3.2 Vikoihin reagointi .....	17
4 TOTEUTUS.....	19
4.1 Monitorointi.....	19
4.1.1 Pääohjelma .....	20
4.1.2 Näytön valvontaohjelma .....	21
4.1.3 Etähallinta .....	21
4.2 Mittaukset ja hälytykset .....	22
4.2.1 Mediasoitimen vakiohälytykset .....	22
4.2.2 Näytön vakiohälytykset.....	25
5 TESTAUKSET .....	26
5.1 Alustavat testaukset.....	26
5.1.1 Valvottavan laitteiston nimeäminen .....	26
5.1.2 Tarkemman mittausdatan muodostaminen .....	27
5.1.3 Erillisen monitorointiohjelman sovittaminen .....	28
5.2 Pilottiympäristö.....	28
5.2.1 Mediasoitimen valvontastatistiikkaa.....	28
5.2.2 Näytön valvontastatistiikkaa .....	30
6 JATKOKEHITYS.....	32

6.1	Valvottavien attribuuttien lisääminen .....	32
6.2	Useamman näytön tuki .....	32
6.3	Valvontajärjestelmän käyttöliittymä .....	33
6.4	Esitettävän materiaalin todennus .....	33
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	34
	LÄHTEET .....	35
	LIITTEET	
	Liite 1 Etävalvonnan toteutuskuva	
	Liite 2 Mediasoitinten mittaukset	
	Liite 3 Mediasoitinten uudelleen käynnistymiset	

## SANASTO

BIOS	Basic Input-Output System, tietokoneohjelma
CMOS	Complimentary Metal Oxide Semiconductor, mikropiiriteknikka
DP	Display Port, digitaalinen näyttöliitäntästandardi
DVI	Digital Visual Interface, digitaalinen tai analoginen näyttöliitäntästandardi
Ethernet	pakettipohjainen lähiverkko
HDMI	High Definition Multimedia Intefface, digitaalinen näyttöliitäntästandardi
PC	Personal Computer, yleisluontoinen tietokone
RS-232	Recommended Standard 232, tietoliikennestandardi
SLA	Service Level Agreement, palvelutasosopimus
SSD	Solid-state Drive, tietokoneen massamuistityyppi
USB	Universal Serial Bus, sarjaväylä oheislaitteiden liittämiseksi tietokoneeseen
VGA	Video Graphics Array, analoginen näytönohjainpiiri
WLAN	Wireless Local Area Network, langaton lähiverkko
WMI	Windows Management Instrumentation, käyttöjärjestelmärajapinta



# 1 JOHDANTO

Viime vuosikymmenten digitalisaation luoman murroksen suurempia vaikutuksia on nähtävillä esimerkiksi tieto- ja viestintäteknologian (Information and Communication Technology, ICT) hyödyntämisessä liiketoiminnassa ja julkisen sektorin toiminnassa. Digitaalisuus yleistyy jatkuvasti eri käyttökohteissa parantaen tuottavuutta ja haastaen nykyiset liiketoimintamallit, toimintatavat ja organisaatiot toimialasta riippumatta. (1.). Digitalisaatiota on omalta osaltaan esille nostamassa sen oheisiimiöt, jotka vaikuttavat tavallisen ihmisen toimintaan ja herättävät kiinnostusta. Pilvipalvelut, sosiaalinen media ja internet-verkon jatkuva-aikainen tavoittaminen sijainnista riippumatta sisältyvät nykyisin monen ihmisen arkeen.

Myös iso osa Suomen kasvumahdollisuuksista liittyy digitalisuuteen tai sen hyödyntämiseen. *Digibarometri 2014:n* perusteella Suomella on tähän myös maailman parhaat edellytykset. Todellisuudessa ongelmana on kuitenkin olemassa olevan potentiaalin ja todellisen käytön epäsuhta erityisesti yksityisellä sektorilla. Tekninen valmius ja osaaminen koetaan jo olemassa olevaksi, mutta varsinaista käyttöönottoa voi hidastaa esimerkiksi tiedon jakautuminen ja hajaantuneisuus. Digitaalisuuden yhteiskunnallista merkitystä ei myöskään ole ehkä riittävästi vielä sisäistetty tai tunnustettu. (1.).

Digitalisaatio on yleisesti mullistanut myös viestinnän toteutus- ja ilmenemistavat. Tekninen kehitys ja vaadittavan laitteiston halpeneminen on mahdollistanut digitaalisen viestinnän yleistymisen ja tuonut sen lähemmäs tavallista kuluttajaa. Mainosviestinnässä erilaisista mainosjulistuksista ja -bänderoleista on voitu siirtyä samaa tarkoitusta tehokkaammin palveleviin mainosnäyttöihin, joissa esitettävää materiaalia ja toimintoja voidaan hallinnoida yhdeltä tietokoneelta. Sama hallinnoitavuus ja tietojen reaaliaikaisuus tehostavat toimintaa viestinnän tarkoituksesta tai kohderyhmästä riippumatta.

Digitaalisen viestinnän taustalla on erilaisia järjestelmiä ja fyysisiä laitteita, joiden toiminnallista kokonaisuutta voidaan tarjota palveluna. Asiakas ottaa käyttöön tarkoitustaan ajavan laitteiston, jonka asennukset, ylläpito ja päivitykset ovat palvelun tarjoajan vastuulla. Loppukäyttäjällä on erilaisia vaatimuksia palvelun käytettävyyden suhteen. Palvelun laadun varmistaminen ja kehittäminen luovat suuren osan asiakastytytyväisyydestä ja siitä saavutetuista seurannaisilmiöistä.

Tässä työssä paneudutaan erilaisen toiminnallisuuteen liittyvän informaation keräämiseen medianäyttölaitteistolta, jonka perusteella palvelun tarjoaja voi seurata laitteiston toimintaa. Näin voidaan arvioida tilannetta ja vaikuttaa palvelun toimintavarmuuteen. Tällainen tieto mahdollistaa myös ennakkotoimenpiteet jo ennen mahdollisia laiterikkoontumisia tai muita vikatilanteita, mikä on keskeinen osa palvelun laadun ja käytettävyyden varmentamista. Työn alussa kuvataan yleisesti medianäyttölaitteistoa ja sen tekniikkaa, joka pohjustaa etävalvonnan mahdollisuuksia ja tavoitteita. Näiden pohjalta kuvataan varsinainen toteutus ja lopputulokset sekä muutamia työn aikana esiin nousseita jatkokehitysmahdollisuuksia.

## 2 MEDIANÄYTTÖ

Digitaaliset medianäytöt ovat nykyaikainen tapa viestiä erilaisia asioita. Niiden avulla voidaan huomattavasti tehostaa esimerkiksi sisäistä tai asiakkaalle suuntautuvaa viestintää. Näytettävän materiaalin sekä sen esilläolon ajoitusten hallinta mahdollistaa kohderyhmien tavoittamisen oikeaan aikaan. Medianäyttöpalvelu voidaan aina suunnitella ja toteuttaa vastaamaan asiakkaan tarpeita. Sovelluksia on niin kauppojen, asiakaspalvelupisteiden kuin yrityksen sisäisen viestinnänkin käytössä. Medianäyttöjen esiin tuoman informaation tai esimerkiksi ohjeistuksen ajantasaisena pitäminen on vaivattomampaa.(1.). Medianäytöillä on osallisuutensa myös esimerkiksi paperiteollisuuden suhdanteisiin paperituotteiden menekin vähentymisessä (vertaa esimerkiksi lehtijulkaisujen digitalisaatio). Myös erilaisten näyttöjen laskevat hinnat ovat luoneet edellytyksiä digitaalisen mainonnan yleistymiselle. Erilaisia fyysisiä ja toiminnallisia kokonaisuuksia on useita, aina yhdestä näytöstä useamman näytön videoseinään (kuva 1, 2). Interaktiivisuutta tuovat erilaiset kosketusnäytöt, joissa käyttäjä tai asiakas voi itse vaikkapa vertailla eri tuotteiden ominaisuuksia ja hintoja. Medianäyttöjen esitysmateriaali koostuu mm. kuvista, videoista, animaatioista, sää- ja uutissyötteistä, websivuista ja näiden yhdistelmistä.



KUVA 1. Medianäyttösovelluksia Belgiassa (1, linkit Referenssit -> Case Mobistar)



KUVA 2. Elisa Shopit -myymälä Tampereella (1, linkit Referenssit -> Case Elisa ShopIt)

## 2.1 Mediasoitin

Mediasoitinena toimii erilaisen median toistamista varten räätälöity PC (kuva 3). Sen ominaisuudet ja suorituskky riippuvat näyttöjen määrästä sekä toistettavan materiaalin vaatimuksista. Tavallisesti käyttöjärjestelmänä on Windows, josta epäoleellisia toiminnallisuksia on karsittu. Näyttöjä varten mediasoitin sisältää eri malleissa eri määrän tavanomaisia videoliitäntöjä (HDMI, DP, DVI, VGA). Lisälaitteita (näppäimistö, hiiri, muistitikku jne.) varten on useampia USB-liitäntöjä (kuva 4). USB-tuki mahdollistaa myös muiden lisätoimintoihin vaadittavien laitteiden käyttöönoton. Verkkoyhteyden muodostamista varten mediasoitimessa on Ethernet-liitäntä, ja joissakin malleissa se voidaan muodostaa myös langattomasti WLAN- tai matkapuhelinverkkoon. Mediasoitimissa on myös esimerkiksi näytön ohjaamista varten vähintään yksi RS 232-sarjaporttiliitäntä. Pienehköt fyysiset mitat mahdollistavat mediasoitimen kompaktin asennettavuuden vaikkapa suoraan näytön taakse.



*KUVA 3. Giada i53b -mallin mediasoitin (2.)*



*KUVA 4. Giada i53b -mallin mediasoitin takaa liitäntöineen (2.)*

## **2.2 Ohjelmisto ja tietoliikenne**

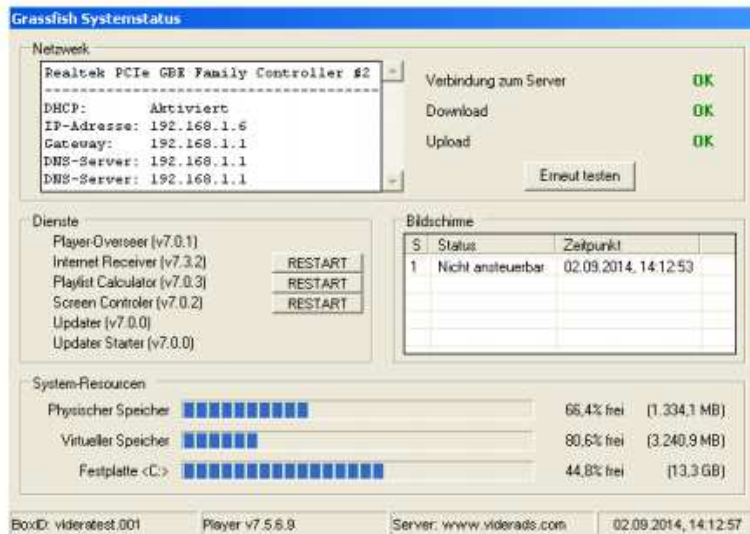
Mediasoitin liikennöi normaaleja internet-protokollia käyttäen (HTTP/HTTPS -portit 80/443) sisälönhallintajärjestelmään erilliselle palvelimelle. Tietoturvamielessä on olennaista, että mediasoitin itse avaa yhteyden palvelimelle ja hyväksyy paluupaketit. Dedikoituja yhteyksiä on turvallista muodostaa siis myös rajattujen sisäverkkojen kautta.

Mediasoitimen toiminnan ytimenä on siihen asennettu ohjelmisto, joka vastaa taulukossa 1 mainittujen viiden eri päätoiminnon suorittamisesta.

TAULUKKO 1. Mediasoitinohjelmisto (3.)

Ohjelma	Funktio
Internet Receiver	Siirtää dataa mediasoitimen ja palvelimen välillä. Mediasoitin lähettää palvelimelle päivityspyyntöjä määrätyn väliajoin ja vastaanottaa dataa. Se välittää myös kyselyt yhteyden tilasta (heartbeat).
Playlist Calculator	Vastaa mediasoitimen soittolistan päivittämisestä.
Player	Vastaa median toistamisesta soittolistan määrämällä tavalla. Sisältää myös muut käyttöliittymätoiminnot, kuten esimerkiksi mediasoitimen tilaikkunan (kuva 5).
Overseer	Valvontaohjelma, jonka päätehtävänä on tunnistaa häiriöt ja ilmoittaa niistä (kuten jumiutuminen). Huolehtii myös esimerkiksi järjestelmälle erikseen määrätystä uudelleenkäynnistyksistä.
ScreenControler	Vastaa näyttöjen hallinnasta sarjaliikenteen avulla. Huolehtii muun muassa näyttöjen sammutuksista soittoaikojen ulkopuolella.

Mediasoitimen tilaikkunasta (kuva 5) saadaan nopeasti näkyviin mediasoitimen tilan kannalta olennaisimpia tietoja, kuten laitekohtainen tunnus, verkko- ja palvelinyhteyden tila sekä käytössä olevat ohjelmistoversiot. Tilaikkunasta voidaan testata verkkoyhteyden toiminta sekä uudelleen käynnistää mediasoitinohjelmia.



KUVA 5. Mediasoitimen tila (2.)

### 3 ETÄVALVONTA

Jatkuva-aikaisessa käytössä olevien laitteiden toiminnallisuus vaatii niiden tilan ja käyttäytymisen seuraamista. Palveluntarjoajalla on sopimukseen sidottu toimintavelvollisuus esimerkiksi vikatilanteissa sekä velvollisuus varmistaa yleisesti palvelun häiriötön käytettävyys. Digitaalisten laitteiden toiminnasta on saatavilla paljon arvokasta tietoa, jota voidaan hyödyntää niiden toimintakyvyn ja -tilan arvioinnissa. Laitteiston tilatietojen perusteella saadaan selville laitteen sen hetkisen toimintakyky ja ongelmiin voidaan usein puuttua jo ennen niiden ilmenemistä. Asiakkaan näkökulmasta tämä tarkoittaa esimerkiksi sopimattomaan aikaan syntyvien käyttökatkosten välttämistä. Mediasoitimen eri komponenttien, käyttöjärjestelmän ja palvelun toiminnan kannalta kriittisten ohjelmistojen tilaa voidaan valvoa. Myös näytön toiminnallisuutta valvotaan.

#### 3.1 Vikatilanteet

Vikoja tai muuten epänormaalia toimintaa voi ilmetä itse mediasoitimessa, näytössä, kaapeloinnissa tai verkkoyhteydessä. Viat ovat yleensä helposti kohdistettavissa mediasoittimeen tai näyttöön. Verkkoyhteyden katketessa on huomattavasti todennäköisempää, että ongelma on verkkoyhteyden tilassa laitteen viallisen verkkokomponentin sijaan. Valvontaohjelmistossa mediasoitimen laitteistodiagnostiikka ja näytön monitorointi ovat omia kokonaisuuksiaan niiden ollessa erillisiä ohjelmia. Medianäyttöpalvelun käytettävyyden kannalta kriittisimmät viat ovat niitä, jotka aiheuttavat käyttökatkoja. Elektroniset laitteet vikaantuvat ennen pitkää, mutta keskeistä onkin pyrkiä puuttua niihin tarvittavan ajoissa. Medianäyttölaitteistoissa ilmenevät viat voidaan karkeasti jaotella erilaisiin luokkiin niiden tyypin ja luonteen mukaisesti. Koska laitteistot ovat melko yksinkertaisia, voidaan vika yleensä paikantaa tai rajata yleensä hyvin nopeasti.

##### 3.1.1 Mediasoitimen valvonta

Mediasoitinta käyttäytymisineen ja vikaantumisineen voidaan tarkastella lähes normaalina Windows PC:nä, jonka valvonta painottuu sen komponenttien kuntoon ja suorituskykyyn. Mediasoitin sisältää PC:n kaikki tyypilliset komponentit, kuten suorittimen, keskusmuistit, näytönohjaimen ja kiintolevyn, joiden vikaantuminen on toiminnalle kriittistä. Keskeisiä valvontaparametreja ovat



muun muassa suorittimen käyttöaste, lämpötilat (suorittimien ytimet, grafiikkasuoritin, emolevy), sekä muistin varaus ja käyttö. Normaalista poikkeava käytös on usein varteen otettava indikaattori vikaantumiselle.

### **3.1.2 Näyttö**

Näytössä ilmenevät ongelmat ovat useimmiten kriittisiä, koska silloin kuvaa ei välity tai se on jollakin tavalla häiriytynyt. Toisaalta näyttö ja sen toiminta ovat herkempiä ulkopuolisille muutoksille; käyttäjä voi vahingossa muuttaa sen asetuksia tai irrottaa kaapeleita. Näytön toiminnan valvonnassa keskeistä on erotella itse aiheutetut muutokset, kuten vaikkapa näytön sammuttaminen tai videolähdön vaihtuminen, muista vioista. Sarjaliikennekommunikointi mahdollistaa erilaiset tilakyselyt näytön ja mediasoitimen välillä, ja näyttöä voidaan tämän jälkeen myös käskä suorittamaan jokin tietty toiminto, kuten näytön päälle kytkeminen tai oikea videolähde.

### **3.1.3 Järjestelmä**

Järjestelmissä ja sovelluksissa voi esiintyä myös ongelmia, jotka ilmenevät eri tavoin. Tähän voidaan laskea jo Windows -käyttöjärjestelmässä itsessään sekä mediasoitinohjelmistossa esiintyvät häiriöt. Monesti tällaiset ongelmat ratkeavat yksinkertaisesti järjestelmän uudelleenkäynnistämällä, joka tavallisesti on ensimmäinen toimenpide ongelman ilmetessä. Mediasoitimiin on jo valmiiksi asetettu automaattinen uudelleenkäynnistys normaalikäytölle soveliaana ajankohtana eli päivittäin aamuyöllä. Mediasoitimen ohjelmistossa on itsessään myös järjestelmän uudelleenkäynnistämisen aiheuttavia toimintoja. Pelkkä uudelleenkäynnistäminen ei sinällään aiheuta kuin korkeintaan muutaman kymmenen sekunnin katkoksen palvelun käytölle. Valvonnan näkökulmasta järjestelmä- tai sovellusviat voivat olla hankalia, sillä ne eivät välttämättä suoranaisesti ilmene mistään mitatusta parametrista, eikä yksittäinen järjestelmävika välttämättä kerro koko totuutta.

## **3.2 Vikoihin reagointi**

Vikojen syy ja luonne lopulta määräävät, miten niihin voidaan vaikuttaa. Jokin toiminnallisuuteen liittyvä vika tai ongelma voidaan korjata säätämällä laitteistoa tai sen ohjelmistoa etähallinnan avulla. Vastaavasti jokin fyysinen laitevika vaatii käynnin paikan päällä. Valvonta mahdollistaa

kattavan laite seurannan ja myös ennakoitavuuden. Ongelmiin voidaan puuttua, tai ne voidaan korjata jo niin varhaisessa vaiheessa, ettei loppukäyttäjä ole sitä vielä huomannut. Tämä parantaa merkittävästi myös kustannustehokkuutta, kun vältetään aiheettomilta asentajan käynneiltä paikan päällä. Laitteiston säätöjä ja toimintoja koskeva tietotaito on vahvempaa yrityksen omalla henkilökunnalla asennuskumppaneihin verrattuna, joten varsinaisista toimenpiteistäkin suoriudutaan yleensä vaivattomammin.

## 4 TOTEUTUS

Etävalvonnan toteutuksesta on yksinkertainen rakennemalli liitteessä 1. Laitteistolta saadaan mittaus- sekä tilatietoa, jonka se välittää valvontajärjestelmään. Valvontajärjestelmä välittää hälytyksiä asetusten mukaisesti asianomaisille ja muu oleellinen, esimerkiksi asiakkuutta, palvelutua tai laitteistoa koskeva tieto saadaan erillisestä järjestelmästä. Aktiivinen hälytys valmistelee esimerkiksi teknisen tuen seuraavat toimenpiteet, joissa ratkaisevaa on hälytyksen aiheuttaneen vian luonne. Laitteiston etähallinta, edellyttäen toimivaa verkkoyhteyttä, mahdollistaa lukuisia eri keinoja vaikuttaa tilapäisiin vikoihin erityisesti järjestelmä- tai ohjelmistoperäisissä ongelmissa. Mikäli vika on aiheutunut vaikkapa kriittisen komponentin hajoamisesta tai muusta etänä mahdollistamana korjattavasta syystä, vaatii se paikalliskäynnin. Valvontajärjestelmää voidaan hallita selainohjelman kautta operoitavalla käyttöliittymällä (kuva 6).

XRAY							
Events							
Events last 24h							
Groups							
History							
Graphics							
Agents							
User Settings							
Group Settings							
Agent Settings							
URL Settings							
Temperature Sensors							
Agent Download							
Config Templates							
Log out							
Owner: Videra							
Owner id: 172							

Events						
Group Name	Agent Name	Description	Assigned	Closed	Change status	Options
✗ Windows office hours	ms.32.2004.0125	Xray down	2015-01-21 16:51:46	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ mobistar	ms.32.2004.test3	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-21 11:01:44	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ Windows office hours	elisahki.pasila.TEST1.05	Xray down	2015-01-16 04:34:45	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ Windows office hours	elisahki.pasila.TEST1.05	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-15 09:34:54	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ Windows office hours	ms.32.2004.0104	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-10 18:13:14	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ mobistar	ms.32.2004.test3	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-08 10:58:55	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ Windows office hours	ms.32.2004.0103	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-06 16:56:31	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ mobistar	ms.32.2004.test3	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2014-12-22 13:07:16	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ Viderainfo	viderainfo.182.011	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2014-12-22 08:48:08	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ mobistar	ms.32.2004.test3	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2014-12-19 12:22:27	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ Windows office hours	puku.lab2.008	Screen (COM1_LG) is not responding	2014-12-19 10:02:36	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ Viderainfo	viderainfo.182.001	Xray down	2014-12-12 16:25:54	Not closed	Work	Done [EDIT]
⚠ Windows office hours	elisahki.pasila.TEST1.05	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2014-12-12 08:23:14	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ mobidemo	mobidemo.001	Xray down	2014-12-11 16:35:28	Not closed	Work	Done [EDIT]
✗ Windows office hours	demofn.136.005	Xray down	2014-12-10 10:58:09	Not closed	Work	Done [EDIT]

KUVA 6. Valvontajärjestelmän käyttöliittymä

### 4.1 Monitorointi

Laitteiston valvonta pohjautuu kahteen erilliseen ohjelmaan, joista näyttöä valvova ohjelma on otettu osaksi pääohjelmaa. Pääohjelma alustaa laitteiston valvontaa varten ja lisää sen osaksi valvontajärjestelmää. Lisäksi se huolehtii vikojen raportoinnista ja mediasoitimen komponenttien diagnosoinnista. Pääohjelmalle saadaan luotua myös omia hälytyksiä, eli siihen voidaan integroi-

da mitä tahansa muita, eri valvontaa suorittavia aliohjelmaa. Näytön toiminnallisuutta valvotaan erillisellä ohjelmalla, joka on edellä kuvatun mukaisesti otettu osaksi kokonaisuutta. Erillisen ohjelman omat hälytykset saadaan kerättyä ja muodostettua osaksi pääohjelman valvontajärjestelmää.

#### **4.1.1 Pääohjelma**

Pääohjelma luo pohjan koko valvontakokonaisuudelle. Se muodostaa kustakin valvottavasta laitteesta oman valvottavan kohteen, jolle voidaan määritellä esimerkiksi yksittäisen komponentin hälytysraja-arvoja. Valvontajärjestelmän sisällä voidaan määritellä yksittäisistä laitteista muodostuvat valvontakokonaisuudet. Saman hierarkian mukaisesti voidaan kohdistaa myös hälytysten raportointi oikeille henkilöille tai ryhmille. Näin voidaan muodostaa erilaisia valvontakokonaisuuksia, joissa hälytykset ohjautuvat asianomaisille. Tämä on vaatimuksena tilanteessa, jossa eri laitteistokokonaisuuksia ja niitä käyttäviä ryhmiä on lukuisia.

Hälytysjärjestelmään on sisällytetty myös yksinkertainen SLA-laskenta (Service Level Agreement, SLA), jolla valvottaville laitteille voidaan määrittää palveluaika, jonka sisällä vikoihin tulisi reagoida. Järjestelmä ei lähetä hälytyksiä eteenpäin tämän ajan ulkopuolella, mutta ne ovat kuitenkin nähtävillä konsolissa. Mikäli vika on päällä vielä palveluajan jälleen alettua, lähettää järjestelmä siitä hälytyksen. Palveluajan yhteyteen voidaan luoda myös eripituisia, toistaiseksi voimassa olevia tai jatkuvia palvelukatkoksia, joiden aikana hälytykset ovat poissa käytöstä. Palvelukatkoksia käytetään esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä, mutta niitä voidaan hyödyntää myös muissa tilanteissa, joissa valvonta täytyy saada pois päältä tietyksi ajaksi.

Valvontajärjestelmä luo mittauksista myös laitekohtaisia graafeja, joissa kustakin mitattavasta arvosta on saatavilla vuoden, kuukauden, viikon tai yhden vuorokauden mittaukset. Näistä aika-kohtaisista mittauksista on nähtävillä minimi-, maksimi- sekä keskiarvo sekä kyseisen mittauksen hälytysraja-arvo. Mittauspisteiden väli graafilla on 15 minuuttia. Huomioitavaa on se, että yksittäisen arvon tarkkuus huononee aikavälin pidetessä. Esimerkiksi kuukauden graafi on enemmänkin pelkkä trendi kyseisen aikavälin mittauksista, joka yleensä on riittävä kuvaamaan mitattavan komponentin yleistä käyttäytymistä. Tarkkoja arvoja järjestelmä tallentaa paikallisesti laitteen kiintolevyille, josta ne ovat tarvittaessa saatavilla. Konsolissa on nähtävillä kattavasti myös yleisiä

järjestelmätietoja, sekä sieltä voidaan suoraan ladata kaikki valvontaohjelmisto sekä päivitykset (3; 4.).

#### **4.1.2 Näytön valvontaohjelma**

Näytön valvontaohjelma valvoo erillisenä kokonaisuutena näytön ja sen toiminnallisuuden tilaa. Oikean materiaalin näkyminen näytöltä oikeaan aikaan on loppukäyttäjälle tärkeintä. Näytön toiminnan tarkkailu toteutetaan sarjaliikenteen avulla, joten se vaatii käytössä olevalta näytöltä vastaavan sarjaportin. Ohjelma valvoo näytön ja oikean videolähteen päällä oloa sekä näytöllä näkyvää kuvaa. Ohjelma kyselee sarjaliikenteellä näytön tilatietoja ja operoi näytön päällä oloa ja videosignaalia. Ohjelma poissulkee myös yllättävänkin usein tapahtuvat inhimilliset virheet, kuten näytön vahinkosammutukset tai videolähteen vaihdokset.

Windows 7 -käyttöjärjestelmän mediasoittimilta saadaan tarkkailtua myös näytöllä näkyvää kuvaa ja sen mahdollista jumiutumista. Ohjelma ottaa kuvankaappauksia näytöltä ja tarkkailee kymmenen viimeisimmän kuvan tiedostokokoja keskenään. Mikäli tiedostokokoissa on vaihtelua, on kuva vaihtunut ja toiminta normaalia. Samat tiedostokoot taas viittaavat pysähtyneeseen kuvaan, joka yleensä on viittaus aiheettomasta kuvan pysähtymisestä. Päällä ollessaan ohjelma lukee mediasoitinohjelmistolle määritellyt soittoajat, joten aiheettomia hälytyksiä tai toimenpiteitä ei aiheudu, kun näyttö on ohjatusti pois päältä. Vääriä hälytyksiä kuvan jumiutumisesta voi syntyä, mikäli näytöllä esitetään yksittäistä, pitkäkestoista staattista kuvaa (5.).

#### **4.1.3 Etähallinta**

Mediasoittimet ovat hallittavissa myös etäyhteyden avulla. Mikäli laite on etäyhteyden päässä, voidaan kaikkiin ohjelmistotason vikoihin puuttua. Etähallintaohjelmistolla voidaan kontrolloida koko laitekantaa ja keskittää toimintoja halutulla tavalla. Valvonnan näkökulmasta etähallintaohjelmisto on keskeinen muun muassa valvontaohjelmiston käyttöönotoissa ja mahdollisesti myös viankorjauksissa. Sen voidaan ajatella olevan eräänlainen toimintokeskus valvontaohjelmiston ja valvottavan laitteiston välillä. Etähallinta on sisällynyt valvontaohjelmiston kehitystyön yhteyteen ja tuo sille vaadittua lisäarvoa, ja sen rooli vain kasvaa tulevaisuudessa.

## 4.2 Mittaukset ja hälytykset

Hälytykset perustuvat joko raja-arvo- tai tilatietoihin mediasoittimen ja näytön kesken. Ottaen huomioon suuren laitekannan ja niiden alttiuden erilaisille tapahtumille oli kuitenkin olennaista pitää tiukempaa linjaa aiheutuvista hälytyksistä: hälytys, joka ei aiheuta toimenpiteitä, on yleensä tarpeeton. Lopulta myös laitteiston normaalitilan mittauksen analysointi antaa viitteitä vikaantumistilanteille. Hälytysten käsittelyssä myös niiden kohdistuksilla ja muulla jatkokäsittelyllä tilannetta voidaan selkeyttää.

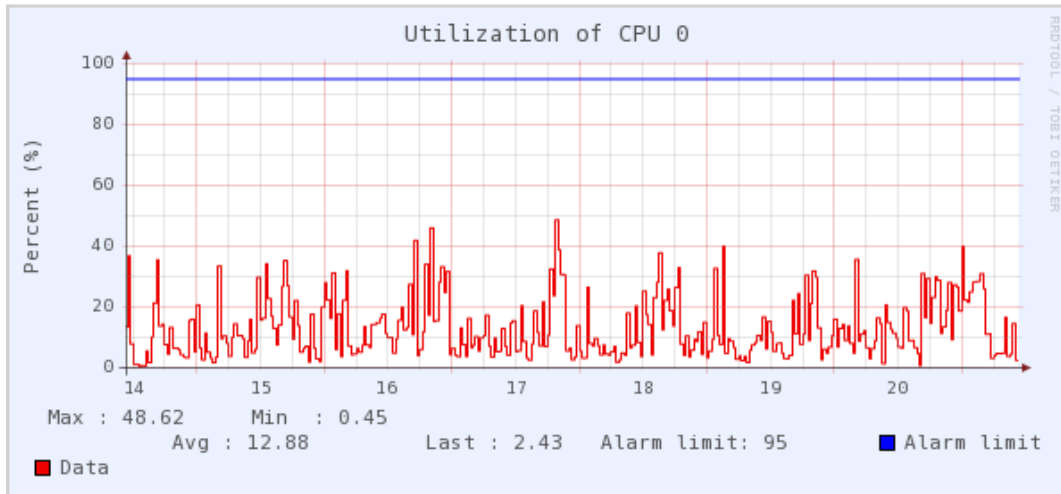
### 4.2.1 Mediasoittimen vakiohälytykset

Komponenttimittaukset mediasoittimelta toteutetaan hyödyntämällä Windows Management Instrumentationia (WMI) sekä erillisen monitoriohjelman tarjoamia rajapintoja. Mittaukset koostuvat toiminnan kannalta keskeisimpien komponenttien käyttö- ja lämpötilatiedoista sekä mediasoittimen verkkoliikenteestä. Mittausarvojen välisiä yhteyksiä ovat esimerkiksi suoritinkuormituksista aiheutuvat lämmön nousut, jolloin tuulettimen toiminta tehostuu. Kiintolevyt ovat tavallisesti SSD-levyjä, joiden lämmöntuotto on minimaalista. CMOS-pariston loppuminen (pariston jännite <2,6 V) on kriittinen vika, sillä se ylläpitää BIOS-asetusten sekä päivämäärän ja kellonajan tietoja (6., 7.).

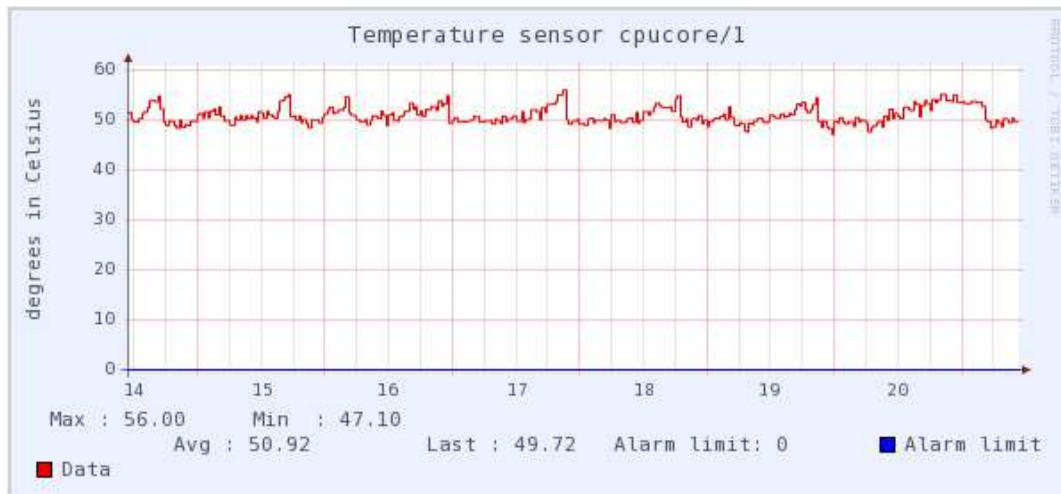
TAULUKKO 2. Mediasoittimen valvonta-attribuutit

Attribuutti	Hälytysraja-arvo oletuksena
Vapaa levytila, Mb	< 5 % kokonaiskapasiteetistä
Vapaa fyysinen muisti, Mb	< 5
Vapaa sivutustiedoston määrä (page file), Mb	< 20
Vapaa näennäismuisti, Mb	< 20
Suorittimen käyttöaste, %	> 95
Suorittimen ytimen lämpötila, °C	> 0 (= ei asetettu)
Grafiikkasuorittimen lämpötila, °C	> 0 (=ei asetettu)
Emolevyn lämpötila, °C	> 0 (=ei asetettu)
CMOS-pariston jännite, V	< 3
Tuulettimen pyörimisnopeus, rpm	< 0
Vastaanotettu data, b	< 0
Lähetetty data, b	< 0

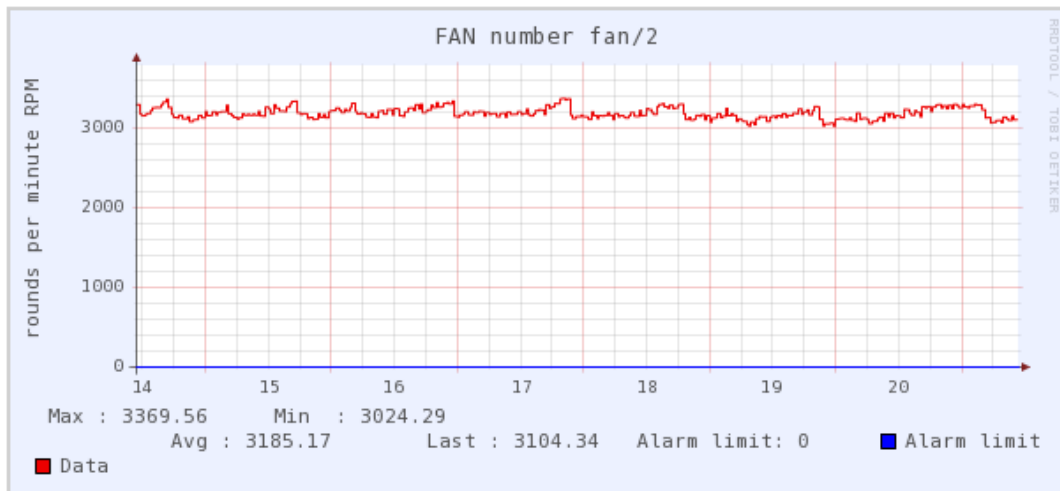
Yllä olevat attribuutit ovat mitattavissa laitteesta riippumatta. Mediasoittimen emolevy voi uudemmissa malleissa mahdollistaa joitakin lisämittauksia lämpötiloille, kuten koko suoritinpaketin lämpötilan. Kuvat 7, 8 ja 9 havainnollistavat, kuinka suorittimen kuormitus kasvattaa sen ytimen lämpötilaa ja siten myös tuuletusta. Ko. mediasoittimen muut mittausarvot samalta aikaväliltä ovat kokonaisuudessaan esillä liitteessä 2.



KUVA 7. Suorittimen käyttöastemittaukset yhdeltä viikolta



KUVA 8. Suorittimen 1. ytimen lämpötilamittaukset yhdeltä viikolta



KUVA 9. Tuulettimen kierroslukumittaukset yhdeltä viikolta

Mittaushälytysten ohella tietoa saadaan myös mediasoitimen yhteyden ja ohjelmiston tiloista. Valvontaohjelmiston häiriöt voivat johtua erinäisistä, usein käyttöjärjestelmäperäisistä syistä, kuten muistin loppuminen (fyysinen muisti alle viisi megabittiä, taulukko 3). Kaikki ohjelman stabiili-suuteen tai käyttökatkoksiin liittyvät hälytykset ovat kuitenkin hyvin harvinaisia.

TAULUKKO 3. Mediasoitimen muut hälytykset

Hälytys	Syy(t)
Mediasoitin ei yhteydessä	Ei verkkoyhteyttä / mediasoitin pois päältä
Ohjelmakatkos	Mediasoitin käynnistynyt uudelleen / valvonta-ohjelman toimintahäiriö
Ei mittausarvoa kohteesta	Tilapäinen häiriö rajapintatiedon saatavuudessa
Ohjelman sisäinen virhe	Yleinen valvontaohjelmassa esiintyvä häiriö, tarkempi syy paikannettavissa ohjelman lokeista
Erillinen monitoriohjelma ei käynnissä	Ongelmia monitoriohjelman käynnistämisessä



#### 4.2.2 Näytön vakiohälytykset

Näytön valvontaohjelma kykenee vaikuttamaan erilaisiin tilamuutoksiin käskyttämällä näyttöä ja näin erottamaan, onko ongelman syynä esimerkiksi näytön sammuminen vai vastaava fyysinen muutos (näyttö on otettu pois virroista). Näytön valvontaohjelman tuottamat erilliset hälytykset on esitelty taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Näytön hälytykset

Hälytys	Todennäköisin syy, toimenpide
Näyttö ei vastaa	Näyttö pois virroista, paikallinen tarkistus
Näytöllä ei tunnistettua sisääntuloa / signaalia	Videokaapeli irronnut, paikallinen tarkistus
Näyttö pois päältä	Näyttö sammunut, ohjelma kääntää päälle
Väärä sisääntulo valittuna	Videotulo vaihtunut, ohjelma vaihtaa oikeaksi
Sarjaliikenneyhteyttä ei saatavilla	RS-232-kaapeli irronnut, paikallinen tarkistus
Kaikki kuvankaappaukset identtisiä	Kuva jumittunut, tarkistetaan etähallinnalla

#### Events

Group Name	Agent Name	Description	Assigned	Closed	Change status	Options
Windows office hours	ms.32.2004.0125	Xray down	2015-01-21 16:51:46	Not closed	Work	Done [EDIT]
mobistar	ms.32.2004.test3	Hardware temperature sensor core defined, but not found from system	2015-01-21 11:01:44	Not closed	Work	Done [EDIT]

KUVA 10. Näkymä aktiivisista hälytyksistä viimeisimmän 24 tunnin ajalta

#### GROUPS

GROUP	DESCRIPTION	FRESH EVENTS	EVENTS WORKED ON
Windows office hours		10	12
Viderainfo	Videran toimistojen infonäytöt	3	1
mobistar		2	2
mobidemo	Automatically created	1	0
elisa	Automatically created	0	0
karpas	Automatically created	0	0
default	Videra default group	0	0

KUVA 11. Ryhmäkohtainen yhteenveto hälytyksistä

## 5 TESTAUKSET

### 5.1 Alustavat testaukset

Etävalvontaohjelmistoa testailtiin ensin muutamassa laitteistossa laboratorio-olosuhteissa. Perustoiminnallisuus oli ohjelmistossa jo pitkälti kunnossa, mutta sitä täytyi vielä kehittää ja hienosäätää laajempaa käyttöönottoa varten. Keskeistä oli huomioida ohjelmiston stabiilius sekä varsinaisen käyttöönoton toteutus. Etävalvonnan lanseeraaminen tuhansista yksiköistä koostuvaan laitekantaan vaatii järjestelmällistä, yhtäaikaista ajoa suuremmalle erälle laitteita. Eri valvontahälytyksien toimintaa ja reagoimista demonstroitiin myös hälytysraja-arvoja säätelämällä.

Laboratoriotesteissä valvontaympäristö luotiin kahden tuotannossa yleisen ja toisistaan poikkeavan laitekokoonpanon rinnalle. Valvontaohjelmiston kannalta suurin ero näiden välillä on eri käyttöjärjestelmät (Windows XP ja Windows 7), joihin kumpaankin saman ohjelmistoversion tulisi soveltua. Ongelmia voisi syntyä vaikkapa käyttöjärjestelmien sisäisten rajapintojen hyödyntämisessä tai erilaisissa viittauksissa, joissa käyttöjärjestelmien välillä voi olla esimerkiksi syntaksieroja. Näytön valvontaohjelmassa nämä oli tarpeen mukaisesti jo huomioitu, ja pääohjelman yhteydessä hienosäädöt voitiin tuoda mukaan muun kehityksen yhteydessä. Yleisestikin valvontaohjelmiston yhteensopivuus tavallisimpiin laitteistoihin oli pääosin testattu jo aikaisemmin.

#### 5.1.1 Valvottavan laitteiston nimeäminen

Valvontaohjelmisto erottelee yksittäisen laitteen eli nimeää sen isännänimen (hostname) perusteella. Saman mallin mediasoittimilla hostname on oletuksena kuitenkin identtinen. Sisällönhallintajärjestelmä kuitenkin vaatii kullekin mediasoittimille uniikin laite-ID:n, joka on yksilöllinen ja myös eri järjestelmissä laitteet erittelevä tunnus. Laite-ID antaa tiedon myös asiakkuudesta sekä käytössä olevasta palvelimesta. Sen määrittäminen on medianäytön normaalin toiminnan kannalta ehdotonta, eli viimeistään tuotantoympäristössä sellainen on jokaisella laitteella. Valvontaohjelmiston asennuspakettia muokattiin siten, että valvottavan agentin nimeksi tulee laite-ID, joka voidaan lukea merkkijonona tietystä rekisteripolusta. Laite-ID:stä ilmenevä asiakkuus helpottaa

myös laitehallintaa käyttöliittymän puolella. Laitteille voitiin nyt luoda automaattisesti oma asiakkuusryhmä tai ne siirtyvät suoraan jo olemassa olevaan ryhmään.

### 5.1.2 Tarkemman mittausdatan muodostaminen

Käyttöliittymässä esillä olevista laitekohtaisista graafeista nähdään tietyn aikavälin mittausarvoja, joiden tarkkuus kuitenkin vähenee menneisyyteen siirryttäessä. Tarkempaa dataa voidaan kuitenkin tarvita esimerkiksi erilaisten vikatilanteiden syvempään analyysiin. Valvontaohjelma asetettiin muodostamaan mittausdataa (kuva 12) paikallisesti laitteen kiintolevylle, josta se on tarvittaessa noudettavissa. Sitä muodostuu kustakin mittausarvosta viiden minuutin intervallilla yhden megabitin .csv-tiedostoon, joka on keskimäärin noin 88 tuntia. Mittausdatan sisältävät tiedostot voidaan erikseen asettaa myös automaattisesti siirrettäväksi määritetylle palvelimelle.

	A	B	C	D	E	F
1	1421179032	normal	ohwmon_fan	fan_2	3130	0
2	1421179032	normal	nic_bytessent		1	0
3	1421179032	normal	nic_bytessent		0	0
4	1421179032	normal	nic_bytessent		2	2613
5	1421179032	normal	cpu		0	2
6	1421179032	normal	disk	c:	35950	3000
7	1421179032	normal	nic_bytesrec		1	0
8	1421179032	normal	nic_bytesrec		0	0
9	1421179032	normal	nic_bytesrec		2	5134
10	1421179032	normal	ohwmon_temperature	temperature_1	52	0
11	1421179032	normal	ohwmon_temperature	cpucore_1	50	0
12	1421179032	normal	ohwmon_temperature	temperature_2	41	0
13	1421179032	normal	ohwmon_temperature	cpupackage	54	0
14	1421179032	normal	ohwmon_temperature	cpucore_2	54	0
15	1421179032	normal	ohwmon_temperature	temperature	41	0
16	1421179032	normal	nic_netload		1	0
17	1421179032	normal	nic_netload		0	0
18	1421179032	normal	nic_netload		2	0
19	1421179032	normal	mem	freemem	1983	5
20	1421179032	normal	mem	pagefile	3433	20
21	1421179032	normal	mem	virtual	5396	20
22	1421179032	normal	ohwmon_voltage	vbat	45352	3
23	1421179356	normal	ohwmon_fan	fan_2	3295	0
24	1421179356	normal	nic_bytessent		1	0
25	1421179356	normal	nic_bytessent		0	0

KUVA 12. Mittausdata laitteen kiintolevyllä

### **5.1.3 Erillisen monitorointiohjelman sovittaminen**

Lämpötilamittauksia varten vaadittu erillinen monitorointiohjelma integroitiin valvontaohjelmiston yhteyteen Windows Serviceksi, joka myös valvoo sen käynnistymisiä ja päällä oloa. Erillinen monitorointiohjelma tarjoaa rajapinnat lämpötilojen, tuulettimen nopeuden ja CMOS-pariston jännitteen arvoille.

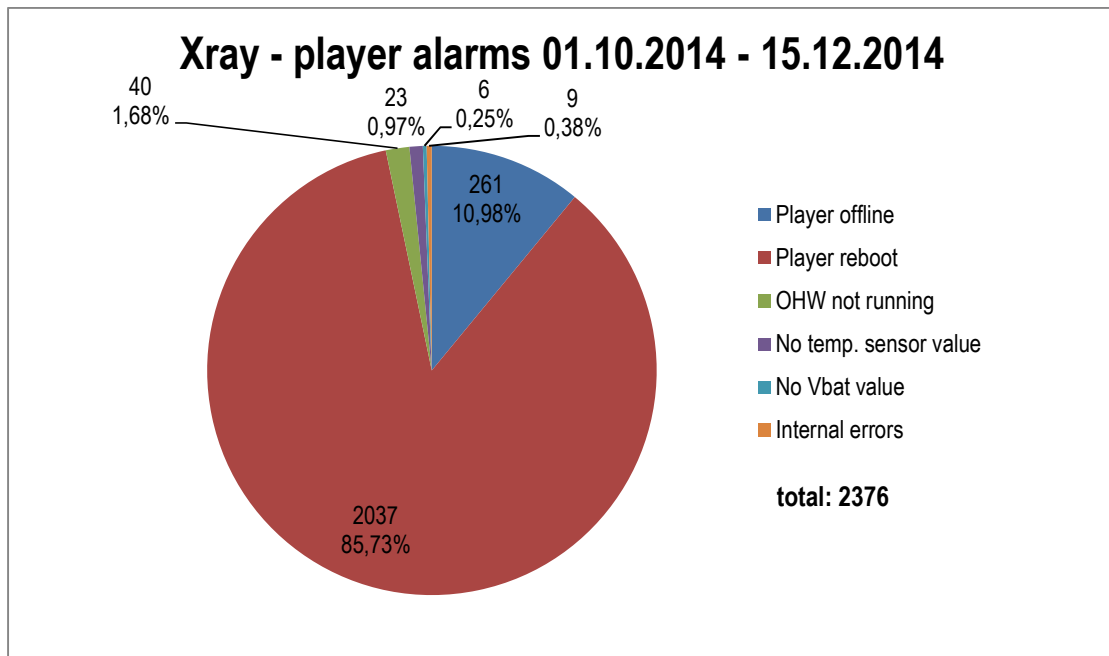
## **5.2 Pilottiympäristö**

Laboratoriotestien alustukset ja tehdyt muutokset valmistelivat valvontaohjelmiston pilottivaiheeseen. Pilottivaiheessa laitekantaa pyrittiin kasvattamaan mahdollisimman suureksi jo siitäkin syystä, että todennäköisyys aidolle vikatapauksille kasvaisi. Tuotannossa aidosti vikaantuneet laitteet antavat arvokasta ja diagnostiikan näkökulmasta merkityksellistä tietoa erityisesti vikaantumiseen johtavista syistä ja seurauksista.

Laitekanta koostui pilottivaiheessa lopulta 104 kappaleesta laitteita. Oleellista oli löytää mahdollisimman kattava laitekanta pilottiin soveltuvista eli käytännössä yrityksen omista ja pienestä määrästä valikoituneita asiakkaiden laitteita. Myös laitekannan sisällä erilaiset laitekokoonpanot olivat keskeisessä roolissa, jotta käsiteltäisiin mahdollisimman kattavasti tilannetta tuotannossa. Laitteen fyysisellä sijainnilla ja ympäristötekijöillä, kuten vallitsevalla ilmankosteudella, on myös oma vaikutuksensa.

### **5.2.1 Mediasoitimen valvontastatistiikkaa**

Pilottikannasta saapuvia hälytyksiä koottiin kahden ja puolen kuukauden ajalta. Suurin osa hälytyksistä koski oletetusti mediasoitimen uudelleen käynnistymisiä (85,73 %) ja yhteyskatkoksia (10,98 %) (kuva 13). Myös muutamia valvontaohjelmiston häiriöihin viittaavia hälytyksiä esiintyi.



KUVA 13. Mediasoitinhälytykset pilottivaiheelta

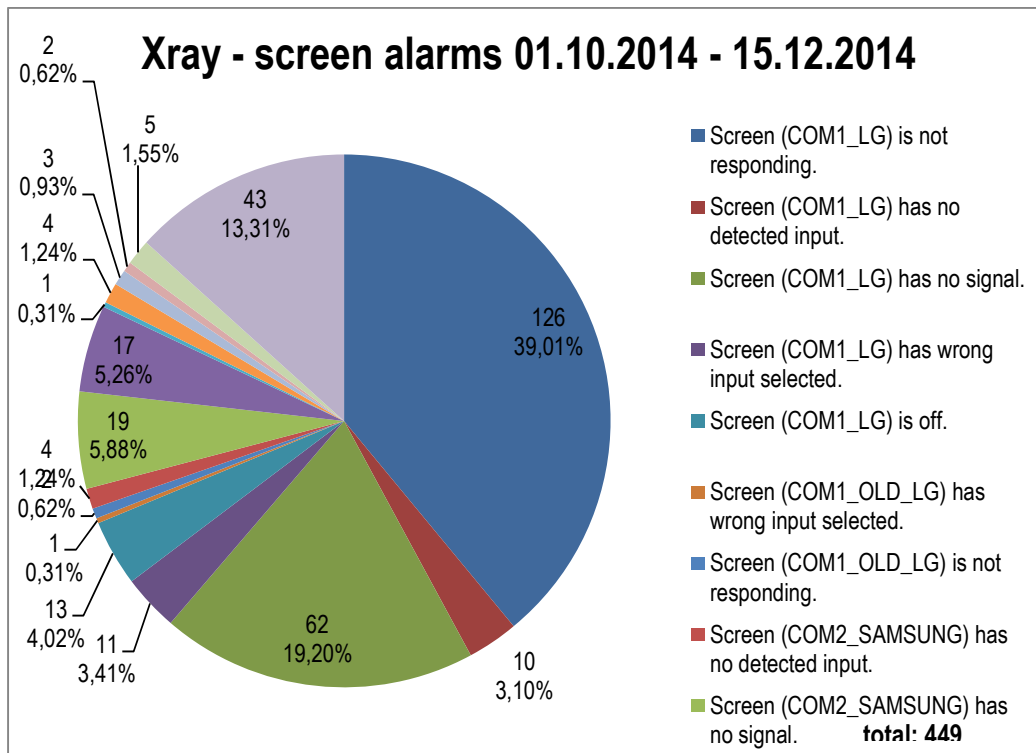
Mittaustietoihin pohjautuvia hälytyksiä mediasoitimen komponenttien tilasta ei saatu. Tämän selittää osaltaan se, ettei kyseisenä aikana yksikään laite fyysisesti vikaantunut. Pilottivaiheen eräs keskeisin tavoite on mittaustuloksista pääteltävissä olevien laitekohtaisten hälytysraja-arvojen määrittely. Oletusraja-arvot soveltuvat jo sellaisenaan välittämään tiedon fataaleista komponenttivioista, kuten tuulettimen hajoamisesta (pyöriminen pysähtyy) tai CMOS-pariston loppumisesta (jännite putoaa). Tavoite on pilottidatan pohjalta kuitenkin muodostaa tarkempia, laitteistokohtaisiin mittaustilastoihin pohjautuvia hälytysraja-arvoja. Pilottivaiheessa tietyltä ajalta koostetusta mittausdatasta muodostetaan laitteistokohtaiset mallit, jotka määrittelevät kyseiselle laitteistolle sopivat raja-arvot. Tästä voidaan johtaa yleiset laitteistokohtaiset hälytysraja-arvot, jotka siis huomioivat myös poikkeavuudet normaalitilanteesta. Tällaiset poikkeavuudet voivat viestiä erilaisista vioittumisista jo hyvin ajoissa ennen komponentin lopullista hajoamista. Näin valvontaan voidaan tuoda ennakoivia eli proaktiivisia ominaisuuksia, jotka osaltaan parantavat palvelun laatua merkittävästi. Valvontaan automatisoitiin koko laitekantaa koskeva erillisten mittausten minimi-, maksimi ja keskiarvot koostava raportti, jota voidaan hyödyntää laitekohtaisten mallien luomisessa myöhemmin.

Liitteessä 3 on eroteltu mediasoitinten uudelleen käynnistymiset. Suurin osa niistä ajoittuu aamu-yöllä kello 2:00 – 6:00, jolle mediasoitimet on asetettu automaattisesti käynnistymään uudelleen.

Varteen otettavia ajankohtia ovat kyseisen aikavälin ulkopuolella tapahtuneet uudelleenkäynnistymiset, jotka voivat johtua erinäisistä syistä. Yksittäiset tapaukset voivat johtua mistä tahansa satunnaisesta tapahtumasta (esimerkiksi kriittinen sovellus on lopettanut toimintansa) mediasoitimella, jolloin käyttöjärjestelmä tai mediasoitinohjelmisto pakottavat toimenpiteen. Suurempi määrä samoihin aikoihin ajoittuvia, aiheettomia uudelleen käynnistymisiä on kuitenkin merkki toistuvasta ongelmasta.

### **5.2.2 Näytön valvontastatistiikkaa**

Näytön valvontaohjelman testausta jatkettiin erilaisilla laitekokoonpanoilla ensimmäisen vaiheen mukaisesti muiden näyttömallien tuen vielä puuttuessa. Tuotannossa näyttötyypit vaihtelevat ja uusia malleja tulee markkinoille jatkuvasti. Yrityksen palveluun toimittamat näytöt ovat osa erilaisia standardoituja tuotepaketteja. Erilaiset näyttövariaatiot ovat tuotepaketeissa rajalliset, mikä edesauttaa näytön valvontaohjelman käyttöönottoa. Asiakas saattaa käyttää palvelussa kuitenkin myös omia näyttöjään, jolloin valvontaohjelman yhteensopivuudesta ei voida taata. Linjauksena voitaisiin toistaiseksi kuitenkin pitää sitä, että näytön valvonta sisältyy vain yrityksen toimittamien näyttöjen osaksi. Kuvaan 13 on koottu näytön valvontaohjelman tuottamia hälytyksiä.



KUVA 13. Näytön valvontaohjelman hälytykset

## 6 JATKOKEHITYS

Etävalvonnalle on perusteltu tarve ja sen kehitystyö tulee jatkumaan tulevaisuudessakin. Lopullinen tuotantokäyttö on monien eri tekijöiden summa ja tuotantoon siirtyminen maltillista. Osassa valvontajärjestelmään liittyvissä kehitystöistä on myös huomioitava ulkoisien resurssien tarve, joka omalta osaltaan voi viivästyttää käyttöönottoja. Asiakkaiden näkökulmasta toimintavarmuutta edistäville ominaisuuksille on aina suurta kiinnostusta, jolloin pilotoinnin edistäminen ja valvonnan vienti heidän laitteistoilleen ei ole ollenkaan poissuljettua.

### 6.1 Valvottavien attribuuttien lisääminen

Uusien valvontaparametrien lisäys vaatii aina laitekohtaisen valvontaohjelmiston päivittämisen, joten kaikki tarpeellisimmat mittaukset pyrittiin saattamaan mukaan jo ennen pilottivaihetta. Lie-nee kuitenkin selvää, että kokemusten karttuessa ja laitteiden kehittyessä tällaisille päivityksille on tulevaisuudessa tarvetta.

Eräs huomion kohde on ollut matkapuhelinverkon toimintaan ja tilaan liittyvät tapahtumat. 3G-verkkoon yhteyden muodostavat mediasoittimet sisältävät erillisen yhteyttä hallinnoivan ohjelman, jota voidaan ehdottomasti hyödyntää tähän tarkoitukseen. Ohjelman lokitiedostoista on helposti saatavilla muun muassa signaalin voimakkuus, sekä yhteyden muodostumiset ja katkeamiset.

Windows-käyttöjärjestelmä tarjoaa myös jo itsessään järjestelmä- ja ohjelmistodiagnostiikkaa tapahtumalokeilla, jonka varoitus-, virhe- ja kriittisen tason ilmoituksista on mahdollista saada tarkkojakin kuvauksia kyseisestä ympäristöstä. Selvityksen alla on, mitä näistä lukuisista eri tapahtumista voitaisiin hyödyntää myös valvonnassa ja hälytyksissä.

### 6.2 Useamman näytön tuki

Tällä hetkellä näytön valvontaohjelma tukee vain yksittäisen näytön valvontaa. Näyttöjä voi kuitenkin olla saman mediasoittimen yhteydessä useampia, jolloin kuitenkin tulee ottaa huomioon



myös mediasoitimen sarjaporttien lukumäärä. Alustavia testauksia kahden näytön valvonnalle on jo suoritettu, kuten kuvasta 13 voidaan todeta.

### **6.3 Valvontajärjestelmän käyttöliittymä**

Valvontajärjestelmän käyttöliittymän kehitys ei ole suoraan itse toteutettavissa, mutta kehitysideoiden syntyessä on sitä mahdollista viedä eteenpäin. Käyttöliittymän kehitys sen omaksuttavuuden parantamiseksi voi olla aiheellista viimeistään siinä vaiheessa, kun se leviää laajempaan käyttöön. Erilaiset mittaustilastot ja raportit on tähän asti muodostettu erikseen suoraan tietokannasta, mutta näiden käytön ja tarpeen mahdollisesti lisääntyessä niitä voitaisiin hakea suoraan käyttöliittymältä.

### **6.4 Esitettävän materiaalin todennus**

Näytön valvontaohjelman kuvankaappaustoiminnallisuutta voitaisiin hyödyntää myös esitettävän materiaalin todentamisessa loppukäyttäjälle (Proof of Play) Asiakkaan hankkima medianäyttöpalvelu on kustannus, jonka hyöty saavutetaan silloin, kun määritelty materiaali näkyy näytöltä oikeaan aikaan. Näytöltä otettavien kuvankaappauksien perusteella voitaisiin analysoida, mitä näytöltä on todellisuudessa näkynyt minäkin aikana. Tällä hetkellä markkinoilla on muun muassa erillisiä sensoreita, jotka tätä toteuttavat. Asiakkaan näkökulmasta hyöty on merkittävä, sillä medianäyttöpalvelun käyttöönotto varsinkin laajemmassa mittakaavassa on suuri investointi. Tällaisella ominaisuudella palvelun alkuperäinen ja suunniteltu vastine aiheutuneille kustannuksille voidaan viimeistään osoittaa.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa etävalvontaympäristö digitaalisen viestinnän laitteistoille. Työn aikana suoritettujen testausten ja pilottivaihe sisälsivät järjestelmän toiminnan kannalta keskeisimmät ominaisuudet, joita tuli tarkastella ja kehittää ennen laajempaa käyttöönottoa. Työn tuloksena syntyi optimointia vaille valmis järjestelmä tuotantoon siirtymistä ajatellen.

Etävalvonnan tarve voidaan perustella jo itsessään palvelun laadun merkittävänä parannuksena. Palvelun kustannusten ja tarjonnan lisäksi sen käytettävyys ja saatavilla oleva tuki ovat varsinkin asiakassuhteen ylläpitämisen sekä palvelun laajenemisen kannalta tärkeimpiä seikkoja. Vika-monitorointiominaisuus viestii käyttövarmuuden lisääntymisestä, sillä valvonta painottuu oikeisiin kohteisiin. Laitteiden valvonta antaa myös itse palvelun tarjoajalle arvokasta tietoa ja kokemusta käytössä olevien laitteistojen käyttäytymisestä.

Ensimmäisen pilottijakson tuottamasta datasta saadaan käsitystä siitä, millaisissa oloissa mitattavien arvojen kannalta eletään. Siinä täytyy huomioida myös ulkoisia tekijöitä, kuten laitteiston käyttökuorma ja mahdolliset ympäristötekijät. Lukuisat eri laitteistokokoonpanot sekä niiden vaihtuvuus huomioon ottaen täydellisen kattava seuranta oli haastavaa toteuttaa. Pilottivaiheen kokemusten ja saavutetun käyteenotettavuuden pohjalta valvontaohjelmistoa voidaan kuitenkin lähteä suunnitellusti laajentamaan myös asiakaskäyttöön. Mahdollisimman tarkan ja ennakoivan valvonnan toteuttamiseksi hienosäätöä vielä tarvitaan, mutta se lisääntynee luonnostaan laitemäärän kasvaessa.

Medianäyttölaitteiston valvontaa on toteutettu järjestelmä- ja sovellustasolla erillään muusta valvontatoiminnallisuudesta. Lopullinen integraatio esimerkiksi laitekonfiguraatio- ja palvelusopimustietoja sisältäviin järjestelmiin täytyy kuitenkin toteuttaa ja se on kulkenut valvontaohjelmiston kehitystyön rinnalla. Lisäksi se vaatii monien muiden ammattilaisten työpanosta ja on kokonaisuutena pidemmän aikavälin projekti, jolloin myös kuitenkin valvontaohjelmiston viimeistelylle jää hyvin aikaa. Laitteistojen näkökulmasta muun muassa hälytysraja-arvojen soveltamista ja säätämistä suoritetaan sisällytettäessä niitä valvontaan.

## LÄHTEET

1. Elisa Videra Oy. 2015 Medianäyttö optimoi näkymisen. Viitattu 12.1.2015, <http://www.videra.com/fi/palvelut/medianaytot/>.
2. Elisa Videra Oy. 2015. Digital Signage käyttöjäohje v2.1. Yrityksen sisäinen lähde. Elisa Videra.
3. Grassfish Marketing Technologies GmbH. 2014. Grassfish DS 7.0 Technical Documentation. Yrityksen sisäinen lähde. Elisa Videra.
4. Traquer Oy. 2014. Xray käyttöohje web 3.0. Yrityksen sisäinen lähde. Elisa Videra.
5. Mäenpää, S. 2014. Solution specialist, Traquer Oy. Keskustelut.
6. Pulkkinen, M. 2014. Medianäytön monitorointi. Oulun yliopisto. Tietotekniikan koulutusohjelma. Kandidaatintyö. Viitattu 14.1.2015.
7. Acito, D. 2013. Signs of CMOS Battery Failure. Dom's Tech & Computer blog. Viitattu 14.1.2015, <http://www.domstechblog.com/signs-of-cmos-battery-failure/>.
8. Cybernet Manufacturing Inc. 2015. Knowledge base. Viitattu 14.1.2015, <http://www.cybernetman.com/kb/index.cfm/fuseaction/home.viewArticles/articleId/27>.
9. DIGILE Oy, Teknologiteollisuus ry, Verkkoteollisuus ry. 2014. Digibarometri 2014. Viitattu 28.1.2015, <http://www.digibarometri.fi>.

## DS –etävalvonnan toteutus

